



EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN BRAINSTORMING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN SISTEM SARAF

Sofiah [✉], Endah Peniati, Lisdiana

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima: Januari 2016
Disetujui: April 2016
Dipublikasikan:
April 2016

Keywords:
brainstorming, critical thinking, nerve system, project based learning

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Model *Project Based Learning* dengan *Brainstorming* terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran sistem saraf. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* yang menggunakan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA SMA Negeri 2 Rembang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dan didapatkan sampel kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, observasi, dan angket. Hasil uji perbedaan dua rata-rata *posttest* menunjukkan $t_{hitung} 6,36 \geq 1,671$ terdapat perbedaan rata-rata. Hasil analisis keterampilan berpikir siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa 86,11% siswa memperoleh nilai ≥ 85 dengan kategori tinggi, sementara kelas kontrol sebesar 25% yang memperoleh kategori tinggi. Berdasarkan hasil penelitian dapat dikatakan bahwa *Project Based Learning* dengan *Brainstorming* dapat mencapai indikator keefektifan karena hasil uji t perbedaan dua rata-rata *posttest* menunjukkan adanya perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan $\geq 75\%$ siswa mencapai nilai ≥ 85 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa Model *Project Based Learning* dengan *Brainstorming* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran sistem saraf.

Abstract

This research aims to understand the effectiveness of model Project Based Learning with brainstorming to critical thinking skill on learning nervous system. This research was quasi eksperimen which uses research nonequivalent control group design. The population in this study was XI IPA in SMA N 2 Rembang. Sample was taken by purposive sampling technique, and obtained a sample in class XI IPA 2 as an experiment class, and class XI IPA 4 as a control class. Data collection was done with the test, observation, and questionnaire. The result of the difference of two posttest shows that $t_{calculated} 6,36 \geq 1,671$ there was a difference. Analysis of students critical thinking on experiment class shows 86,11 % of students obtained ≥ 85 with high category, while control class of 25 % obtained high category. Based on the results of study we can said that Project Based Learning with brainstorming met indicator of effectiveness because result of the difference of two posttest shows there was a difference of critical thinking between experiment and control class, and $\geq 75\%$ of student obtained ≥ 85 . So we can conclude that Project Based learning with Brainstorming is effective to enhance critical thinking skill on nervous system learning.

[✉] Alamat korespondensi:
E-mail: fezuxe@gmail.com

PENDAHULUAN

Biologi sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang lahir dan berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen. Belajar Biologi tidak cukup hanya dengan menghafalkan fakta dan konsep yang sudah jadi, tetapi dituntut pula menemukan fakta-fakta dan konsep-konsep tersebut melalui observasi dan eksperimen. Melalui pendidikan/pengajaran Biologi (IPA) siswa diajak untuk melakukan eksplorasi alam. Materi pembelajaran Biologi yang membutuhkan eksplorasi alam adalah materi fisiologis makhluk hidup. Pembelajaran tentang fisiologis makhluk hidup merupakan kumpulan beberapa materi yang abstrak untuk dilihat secara langsung menggunakan kasat mata, sehingga diperlukan suatu alat bantu berupa observasi maupun eksperimen untuk mengetahui cara kerja sistem di dalam tubuh. Salah satu materi yang mempelajari tentang fisiologis makhluk hidup adalah materi sistem saraf manusia.

Materi Sistem saraf adalah materi yang diajarkan pada kelas XI IPA semester genap. Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan tahun 2006, kompetensi dasar yang digunakan yaitu KD 3.6 Menjelaskan keterkaitan struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan) yaitu mendeskripsikan sistem saraf dan alat indera manusia dan hubungannya dengan kesehatan. Pemenuhan KD masih dilakukan secara konseptual yaitu dengan mengajarkan teori dan konsep yang terdapat di buku, sehingga teori yang didapat oleh siswa selama pembelajaran di kelas masih abstrak. Cakupan materi yang diajarkan pada pembelajaran sistem saraf adalah konsep yang abstrak untuk dibayangkan, tetapi gejala dan gangguan yang terjadi dapat ditemukan di sekitar siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu observasi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teori yang didapat selama pembelajaran di kelas dan mengaitkannya dengan fakta yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran menggunakan observasi merupakan salah satu metode pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme atau biasa disebut dengan belajar penemuan. Kegiatan belajar yang mendominasi adalah observasi dan bukan lagi sekedar menghafalkan fakta dan konsep Buku Biologi. Diperlukan inovasi baru dalam pemilihan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, salah satu model yang diharapkan sesuai dengan pembelajaran sistem saraf adalah Model *Project Based Learning* atau *PjBL*.

Model *PjBL* adalah penggunaan proyek dalam kegiatan pembelajarannya, dimana siswa dituntut aktif mencari sumber belajar untuk menyelesaikan suatu proyek. Menurut Warsono & Hariyanto (2012: 153), secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan suatu proyek sekolah.

Upaya untuk mendukung berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek, diperlukan metode pembelajaran yang mengutamakan kerja sama. Beberapa Proyek memerlukan kerja sama antar siswa untuk melakukan diskusi. Model *PjBL* terdapat tahapan yang mengharuskan siswa untuk mendiskusikan persiapan kegiatan proyek hingga pembuatan produk hasil kegiatan proyek. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk diskusi tentang kegiatan proyek dan menghimpun gagasan/ pendapat siswa adalah melalui metode *Brainstorming*. *Brainstorming* adalah suatu metode diskusi dalam rangka menghimpun gagasan, pendapat, informasi, pengetahuan, pengalaman dari semua peserta. proyek-proyek meletakkan siswa dalam sebuah peran aktif yaitu sebagai pemecahan masalah, pengambil keputusan, peneliti dan pembuat dokumen. Hasil akhir dalam pembelajaran berbasis proyek adalah berupa produk yang merupakan hasil kerja dari kelompok, yang dapat dipresentasikan kepada orang lain. Menurut Nurani dkk. (2003), manfaat dari metode *Brainstorming* adalah menindaklanjuti

pemecahan masalah jika dengan cara yang konvensional tidak terpecahkan dan mengembangkan berpikir kritis dan kreatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2014), bahwa metode *Brainstorming* berpengaruh positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa.

Model PjBL merupakan pembelajaran yang menggunakan proses investigasi untuk dapat menemukan jawaban atas suatu permasalahan yang terjadi. Menurut Grant (2002), "*The process and investigation includes the steps necessary to complete the task or answer the question. The process should include activities that require higher-level thinking, such as analysis, synthesis and evaluation of information*". Proses investigasi dalam pembelajaran proyek diharapkan mampu meningkatkan keterampilan siswa untuk berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis dan evaluasi.

Kenyataan ini tidak jauh berbeda dengan hasil observasi yang telah dilakukan di SMA 2 Rembang. Sekolah ini merupakan sekolah dengan Akreditasi A, di dalam pengelolaan sekolah motivasi pengembangan pendidikan cukup tinggi dengan terus ditambahkan buku-buku referensi perpustakaan, jaringan internet serta sarana dan prasarana pendukung pembelajaran. Adanya sarana pendukung berupa perpustakaan dan jaringan internet dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk mendapatkan informasi dari berbagai sumber dan siswa lebih aktif memilih tentang sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung kurang memanfaatkan sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah sehingga kurang membangkitkan keterampilan siswa melalui pengalaman yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, salah satu diantaranya yaitu keterampilan pemikiran kritis.

Pemikiran kritis atau keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah pemahaman atau refleksi terhadap permasalahan secara mendalam, mempertahankan pikiran agar tetap terbuka bagi argumen dan perspektif yang berbeda, tidak mempercayai begitu saja informasi-informasi yang datang dari berbagai

sumber. Menurut Fisher (2007: 21) berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi. Pentingnya mengajarkan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis harus dipandang sebagai sesuatu yang penting dan tidak bisa disepelekan lagi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2011), hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap terkait sains antara siswa yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek dengan siswa yang diberi pembelajaran langsung.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diadakan penelitian dengan judul penelitian sebagai berikut: "Efektivitas Model *Project Based Learning* dengan *Brainstorming* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Sistem Saraf".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Quasi Eksperimental yang dirancang dengan desain *Nonequivalent control group design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA semester genap yang berjumlah 5 kelas, yaitu kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 SMA N 2 Rembang Tahun Ajaran 2014/2015. Sampel dalam penelitian ini adalah XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 4 kelas kontrol yang diambil dari lima kelas populasi dengan kesamaan yaitu (1) Tidak ada kelas unggulan; (2) alokasi waktu yang sama; (3) fasilitas dan guru yang mengajar sama. Sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Prosedur penelitian ini dilakukan dengan empat tahap penelitian yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan analisis yang disusun sebagai berikut: (1) Melakukan observasi awal di SMA N 2 Rembang; (2) menentukan sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling*; (3) merancang kegiatan pembelajaran dan perangkat pembelajarannya; (4) menyusun instrumen penelitian; (5) me-

lakukan uji validitas soal; (6) melaksanakan pembelajaran Model *PjBL* dengan *Brainstorming* di kelas eksperimen dan metode diskusi di kelas kontrol; (7) menganalisis data hasil penelitian; (8) menyusun hasil penelitian. Indikator keefektifan dalam penelitian ini adalah (1) Hasil Uji *t* perbedaan dua rata-rata *posttest* menunjukkan adanya perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (2) apabila $\geq 75\%$ siswa mencapai nilai keterampilan berpikir kritis ≥ 85 dengan kategori tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan pembelajaran yang menerapkan Model *PjBL* dengan *Brainstorming* pada kelas eksperimen (XI IPA 2) dan pada kelas kontrol (XI IPA 4) tanpa Model *PjBL* dengan *Brainstorming*. Penelitian dilaksanakan dalam enam kali pertemuan dengan pelaksanaan *pretest* pada awal pertemuan yang dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama hingga ke enam sesuai dengan RPP yang telah disiapkan. Pelaksanaan *posttest* dan pembagian angket tanggapan siswa dilakukan pada pertemuan terakhir.

Hasil penelitian yang diperoleh dari kedua kelas ini adalah data hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa dalam bentuk

nilai *pretest* dan *posttest*, data nilai laporan dan karya cipta, serta angket tanggapan siswa dan guru. Hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata nilai *pretest* disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, t_{hitung} untuk perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,20, sedangkan t_{tabel} 1,671. $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga H_0 diterima artinya antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* atau kemampuan awal kedua kelas adalah sama. Hasil analisis uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* Berdasarkan Tabel 1, t_{hitung} untuk perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 6,36, sedangkan t_{tabel} 1,671. $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_a diterima artinya antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis.

Indikator keefektifan keterampilan berpikir kritis adalah apabila $\geq 75\%$ siswa memperoleh nilai ≥ 85 dengan kategori tinggi. Data perbandingan kategori keterampilan berpikir kritis antara *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 2

Adanya perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol tidak terlepas dari tahapan-tahapan pelaksanaan Model *PjBL* dengan *Brainstorming* di kelas. Sedangkan kelas kontrol menggunakan ekspositori dan diskusi. Menurut Bransfor &

Tabel 1. Uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol

Penilaian	Varians		t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
	Eksperimen	Kontrol			
<i>Pretest</i>	78,68	65,86	0,20	1,671	tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
<i>Posttest</i>	30,40	74	6,36		Terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 2. Pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kontrol

Eksperimen	Kontrol	Kategori
86,11 %	25 %	Tinggi
13,89 %	69,44 %	Sedang
0 %	5,56 %	Kurang

Stein, sebagaimana dikutip oleh Warsono (2012: 153) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai pendekatan pengajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan.

Model PjBL mampu memberikan nilai keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model yang menggunakan teori belajar kontekstual, para siswa berperan aktif untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan, meneliti, mempresentasikan dan membuat dokumen. Model *PjBL* juga mengacu teori belajar konstruktivisme yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky yaitu membangun pengetahuan siswa dan bermakna melalui pengalaman yang nyata. Siswa diharapkan mampu menemukan informasi penting dalam mengkonstruksi pengetahuan sendiri, mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran berdasarkan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2011), hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap terkait sains antara siswa yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek dengan siswa yang diberi pembelajaran langsung. Penelitian yang dilakukan oleh Mahanal & Darmawan (2009) juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif pembelajaran menggunakan *Project Based learning* (PjBL) pada materi ekosistem terhadap sikap dan hasil belajar siswa SMAN 2 Malang.

Model *PjBL* sangat berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Menurut Grant (2002), "*The process and investigation includes the steps necessary to complete the task or answer the question. The process should include activities that require higher-level thinking, such as analysis, synthesis and evaluation of information*". Sintaks pembelajaran menggunakan penugasan proyek sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) terdiri dari 6 tahap yaitu bermula dari

pertanyaan, merancang kegiatan proyek, membuat jadwal aktivitas, memonitor perkembangan kegiatan proyek, melakukan penilaian, refleksi pengalaman.

Pada tahap pertama yaitu tahap perencanaan dan bermula dari pertanyaan (*start with the essential question*), siswa harus menentukan tema proyek dan merumuskan pertanyaan penuntun (*driving question*). Tahap kedua yaitu merancang kegiatan proyek (*design a plan for the project*) yang mengharuskan siswa untuk merancang dan merencanakan proses yang dilaksanakan serta laporan dan produk yang harus dikerjakan sebagai hasil akhirnya. Keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan siswa pada tahap ini meliputi keterampilan dalam merumuskan masalah dan berhipotesis yaitu siswa belajar untuk memberikan arah untuk memperoleh jawaban atas dugaan sementara, keterampilan melakukan deduksi, serta kemampuan memberikan argumentasi yang logis berdasarkan tema yang telah ditentukan. Sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011).

Tahap ketiga yaitu membuat jadwal aktivitas (*create a schedule*) dan pelaksanaan proyek (*project launch*), keterampilan berpikir kritis siswa akan lebih berkembang karena siswa harus mampu mengatur strategi dan taktik atau menentukan suatu tindakan untuk penyelesaian proyek. Pelaksanaan proyek melalui proses pencarian sumber dengan cara observasi maupun kajian literatur di perpustakaan, *browsing* di internet dan berkolaborasi dengan pendidik. Siswa dituntut aktif mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi, oleh karena itu sumber belajar menjadi lebih terbuka dan bervariasi termasuk dalam mengeksplorasi lingkungan. Proses pencarian informasi atau sumber yang relevan dengan tema proyek merupakan proses induktif yang merupakan salah satu komponen dari indikator keterampilan berpikir kritis.

Tahap keempat yaitu Monitoring perkembangan kegiatan proyek (*monitor the students and the progress of the project*), guru berperan dalam memfasilitasi siswa dalam

penggunaan sumber daya dalam melakukan observasi dan pembuatan produk, sedangkan siswa akan mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pembuatan produk proyek. Pembuatan produk proyek melibatkan berbagai keterampilan berpikir kritis seperti memberikan argumen yang logis dan utuh, kemampuan berpikir deduksi dan induksi, kemampuan melakukan evaluasi serta melibatkan keterampilan mengambil keputusan. Selain mengembangkan keterampilan berpikir kritis, tetapi dalam tahap ini siswa juga melakukan pembuatan produk yang merangsang kreativitas siswa dalam menciptakan kreasi produk yang berupa poster.

Tahap kelima yaitu evaluasi atau penilaian (*evaluation/ asses the outcome*), guru melakukan pengecekan laporan dan produk serta melakukan penilaian. Siswa harus mempresentasikan hasil proyek dan produknya, mempertanggungjawabkan hasil observasi yang telah dilakukan. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil proyek dan mendiskusikan hasil proyek.

Pada tahap ini pembelajaran juga dibantu menggunakan metode *Brainstorming*. Metode *Brainstorming* yaitu perpaduan metode tanya jawab dan diskusi, upaya untuk mengumpulkan pendapat yang dikemukakan oleh seluruh anggota kelompok. Menurut Zhao & Hou (2010) dalam Jurnal *Computer-Supported Collaborative Learning*, menambahkan bahwa *brainstorming* merupakan suatu *multi-perspektive learning* atau pembelajaran dengan banyak pandangan. Menurut Brown & Paulus (2005), menyebutkan pengertian metode *Brainstorming* adalah suatu metode yang mengeksplorasi kemampuan dan pikiran siswa yang digunakan untuk mengeluarkan ide dari setiap anggota tim yang dilakukan secara terstruktur dan sistematis. Pada pembelajaran menggunakan metode *Brainstorming*, terdapat lima tahap pembelajaran. Menurut Wang *et al.* (2011) adalah (1) *Background reading* atau pembacaan latar belakang; (2) *Pre-brainstorming test*; (3) *Brainstorming activity 1*; (4) *Brainstorming activity 2*; (5) *Post-brainstorming test*. Keterampilan berpikir kritis siswa yang akan dikembangkan

pada tiap tahapan adalah kemampuan memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan serta berinteraksi dengan orang lain. Tahap keenam yaitu refleksi pengalaman yang mampu membangkitkan keterampilan siswa untuk berani berinteraksi dengan orang lain untuk saling berbagi pengalaman selama pelaksanaan proyek.

Pada kelas eksperimen masih ada beberapa siswa yang memperoleh nilai <86 dengan kategori keterampilan berpikir kritis baik atau sedang dikarenakan berdasarkan hasil angket tanggapan siswa pada poin 4, dari 36 siswa ada 3 siswa yang mengalami kesulitan dalam mencari sumber informasi. Pada poin 13, dari 36 siswa hanya 32 siswa yang menjawab tidak dan ada 4 orang siswa yang menjawab Iya, artinya ada siswa yang mengalami kesulitan selama pembelajaran menggunakan proyek.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Model *PjBL* dengan *Brainstorming* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran sistem saraf manusia di SMA 2 Rembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, VR & P. Paulus. 2002. *Making group brainstorming more effective: recommendation from an associative memory perspective*. *Current Directions in Psychological Science* 6 (11): 208-212.
- Ennis, RH. 2011. *Critical Thinking Assessment*. Theory into practice 32 (3): 179-186.
- Fisher, A. 2007. *Berpikir Kritis*. Jakarta: Erlangga.
- Grant, M.M., 2002. Getting A Grip On Project Based Learning On Learning Outcomes in the 5th Grad Social Course in Primary Education. *Departemen of Primary Education 26470 Eskisehir-Turkey*, 5(1). 548-556.
- Kurniawan, A. 2011. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan sikap terkait Sains siswa SMP. *Jurnal penelitian Singaraja*.

- Mahanal, S. & E. Darmawan. 2009. Pengaruh pembelajaran *Project based learning (PjBL)* pada materi ekosistem terhadap sikap dan hasil belajar siswa SMAN 2 Malang. *Jurnal penelitian Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang*.
- Sadia, IW. 2008. Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan pengajaran Undiksha*, 41. 219-237, April 2008.
- Wang, HC, Rose CP, & Chang CY. 2011. *Agent-based dynamic support for learning from collaborative brainstorming in scientific inquiry*. Springer
- Journal Computer-Supported Collaborative Learning* 6: 371-395.
- Warsono, & Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wulandari. 2014. Pengaruh penerapan metode *Brainstorming* terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi penyakit dan hama pada tumbuhan di SMP Negeri 1 Ungaran. *Unnes Journal of Biology Education (1) 1*.
- Zhao, Z & Hou J. 2010. *The Study on Influencing Factors of Team Brainstorming Effectiveness*. *International Journal of Bussiness and Management* 5 (1): 181-184.